

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-042837

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 2000-223342

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.07.2000

(72)Inventor : INOUE MASAJIRO

KIMURA KUNIAKI

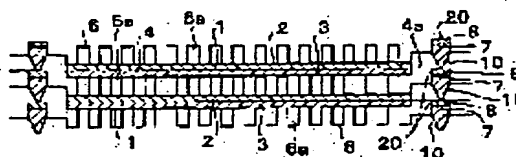
TSUJI MAKOTO

## (54) SEALING STRUCTURE FOR FUEL CELL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a sealing structure for a fuel cell exhibiting satisfactory sealing functions, even if there are dispersions in the thickness of an electrode structural body and in the dimension of a separator and improving the productivity.

**SOLUTION:** A seal groove 7 is provided in a seal position of one separator 6 and a first seal 10 thicker than the depth of the seal groove 7 and becoming gradually narrower towards the tip part is provided in the seal groove 7. A projecting thread 8 is provided in a seal position of the other separator 6, and a sheet type second seal 20 having a fixed width is provided in the tip face of the projecting thread 8. A polymer electrode film 4 is sandwiched between the first seal 10 and the second seal 20 and a gas passage 6a is sealed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-42837

(P2002-42837A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002. 2. 8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-コード (参考)

H 0 1 M 8/02

H 0 1 M 8/02

S 5 H 0 2 6

8/10

8/10

B

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-223342(P2000-223342)

(22) 出願日 平成12年7月25日 (2000. 7. 25)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 井ノ上 雅次郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 木村 晋朗

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100096884

弁理士 末成 幹生

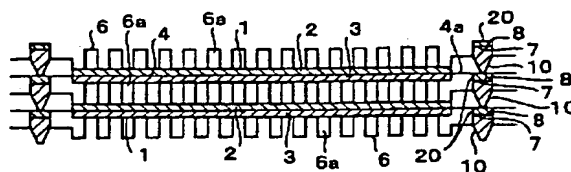
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池のシール構造

(57) 【要約】

【課題】 電極構造体の厚さやセパレータの寸法にばらつきがあっても良好なシール機能が発揮されとともに、生産性の向上が図られる燃料電池のシール構造を提供する。

【解決手段】 一方のセパレータ6のシール部位にシール溝7を設け、このシール溝7に、シール溝7の深さよりも肉厚で、かつ先端部が漸次幅狭とされた第1のシール10を設ける。他方のセパレータ6のシール部位に凸条8を設け、この凸条8の先端面に一定の幅を有するシート状の第2のシール20を設ける。第1のシール10と第2のシール20とで高分子電解膜4を挟み込み、ガス通路6aをシールする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス通路を有する一対のセバレータの間に、高分子電解膜と電極層とを備えた電極構造体が挟持されて燃料電池が構成され、該燃料電池における前記一対のセバレータと前記高分子電解膜との間をシールするシール構造であって、

一方のセバレータのシール部位にシール溝を設けるとともに、このシール溝に、シール溝の深さよりも肉厚で、かつ先端部が漸次幅狭とされた第1のシールを設け、他方のセバレータのシール部位に凸条を設けるとともに、この凸条の先端面に一定の幅を有するシート状の第2のシールを設け、  
前記第1のシールと前記第2のシールとで、前記高分子電解膜を挟み込むことを特徴とする燃料電池のシール構造。

【請求項2】 前記セバレータは、金属または金属と黒鉛の複合材料からなり、

前記第1および第2のシールは、ゴム、樹脂またはゴムと樹脂の複合材料からなることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池のシール構造。

【請求項3】 前記セバレータは、樹脂と黒鉛の複合材料からなり、

前記第1および第2のシールは、ゴム、樹脂またはゴムと樹脂の複合材料からなることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池のシール構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子型燃料電池のガスシール構造に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池は、平板状の電極構造体の両側にセバレータが積層された積層体が1ユニットとされ、複数のユニットが積層されて燃料電池スタックとして構成される。電極構造体は、一般に、正極側の電極触媒層（カソード電極板）と負極側の電極触媒層（アノード電極板）との間に高分子電解膜が挟まれ、各電極触媒層の外側にガス拡散層がそれぞれ積層された積層体である。セバレータは電子伝達機能を有する材料からなるもので、燃料ガスである水素ガス、酸素や空気等の酸化剤ガスおよび冷媒がそれぞれ独立して流通する多数の溝状のガス通路を備え、各ガス通路間の凸条がガス拡散層に接触する状態で、電極構造体に積層されている。

【0003】このような燃料電池によると、例えば、負極側に配されたセバレータのガス通路に燃料ガスを流し、正極側に配されたセバレータのガス通路に酸化剤ガスを流すと、電気化学反応が起こって電気が発生する。当該燃料電池の作動中においては、ガス拡散層は電気化学反応によって生成した電子を電極触媒層とセバレータとの間で伝達させると同時に燃料ガスおよび酸化剤ガス

を拡散させる。また、負極側の電極触媒層は燃料ガスに化学反応を起こさせプロトンと電子を発生させ、正極側の電極触媒層は酸素とプロトンと電子から水を生成し、電解膜はプロトンをイオン伝導させる。そして、正負の電極触媒層からを通して電力が取り出される。

【0004】上記のような燃料電池においては、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷媒を、それぞれ独立したガス通路に流通させる必要があることから、これらガス通路をシールによって隔絶している。シールする部位としては、燃料電池スタックの構造により多少異なるが、例えば、燃料電池スタックを貫通するガス通路の連通口の周囲、電極構造体の周縁部、セバレータの表面に設けられる冷媒通路の周囲、セバレータの表面の周縁部等が挙げられる。

【0005】従来のシール技術としては、フッ素系、シリコン系、エチレン・プロピレン系等の有機ゴムからなる弾性材料をシート状やリング状に成形してシール部位に装填し、積層状態で圧縮されることによって生じる反発力によってシールする構造が一般的である。この他には、黒鉛やセラミックス等からなる無機材料を圧縮した状態とするシールや、加締めによってシールするメカニカルシール、接着等が挙げられる。

【0006】ところで、燃料電池は携行されたり車両に搭載されたりして使用されるものがある。その場合には小型化や薄板化が求められ、特にセバレータについては、いかに薄くして構造的に成立させるかが課題となっている。そのセバレータの材料としては、焼成した黒鉛等の曲げ応力で比較的破壊されやすいタイプと、膨張黒鉛や金属製等のある程度曲げに柔軟なタイプとがある。前者のタイプのセバレータでは、複数の電極構造体を積層して燃料電池スタックを組み付ける場合、電極構造体の厚さのばらつきや、セバレータの寸法のばらつきに伴うシールどうしの位置ずれによってシール部に応力差が生じ、セバレータの破壊を招きやすいため、液状シールをセバレータに塗布し、電極構造体を積層させた後に硬化させて用いている。一方、後者のタイプのセバレータは柔軟性があることから、シール部に応力差が生じてもセバレータによってその応力差の一部が吸収されるので、通常の固形状シールが適用されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記液状シールにあっては、セバレータに塗布してから電極構造体を積層後硬化するまでの工程で、塗布精度のための粘度や脱泡状態の管理、あるいは雰囲気温度や塗布機の条件設定等が煩雑であり、特に、塗布後の形状を保持させるために粘度が高いことから、精度よく塗布するためには長時間を要していた。さらに、塗布後のセバレータの搬送時や積層時には、塗布した液状シールの形状を壊さないようにするために多大な注意を要していた。これらの理由から、液状シールによるシールは生産性に劣っていた。

【0008】一方、固形状のシールでは、積層する電極構造体の厚さやセパレータの寸法のばらつきを極力低減させることでシール部に生じる応力差を低減させ、これによって一定のシール機能を発揮させることができる。しかしながら、この場合には電極構造体やセパレータの歩留まりが低下し、やはり生産性の悪化を招くことになる。

【0009】したがって本発明は、電極構造体の厚さやセパレータの寸法にばらつきがあっても、対向するシールの応力が分散して面圧が均等化され、これによって良好なシール機能が発揮されるとともに、生産性の向上が図られる燃料電池のシール構造を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ガス通路を有する一対のセパレータの間に、高分子電解膜と電極層とを備えた電極構造体が挟持されて燃料電池が構成され、該燃料電池における一対のセパレータと高分子電解膜との間をシールするシール構造体であって、一方のセパレータのシール部位にシール溝を設けるとともに、このシール溝に、シール溝の深さよりも肉厚で、かつ先端部が漸次幅狭とされた第1のシールを設け、他方のセパレータのシール部位に凸条を設けるとともに、この凸条の先端面に一定の幅を有するシート状の第2のシールを設け、第1のシールと第2のシールとで高分子電解膜を挟み込むことを特徴としている。

【0011】本発明によれば、電解膜を挟んで第1のシールと第2のシールが向かい合い、かつ、積層圧に応じた圧力で互いに圧縮し合って電解膜に密着し、セパレータのガス通路をシールする。第1のシールは先端部が漸次幅狭とされているので、セパレータの寸法のばらつきにより両シールに相対的な位置ずれが生じても、第1のシールの先端面であるシール面は、第2のシールの幅から逸脱することなく一定の面積が確保され、両シール間で発生する面圧が均等になりやすい。したがって、電極構造体の厚さやセパレータの寸法のばらつきに影響されることなくシール性が確保される。

【0012】第1および第2のシールの作用を詳述すると、両者が電解膜を挟んで互いに圧縮し合うと、第1のシールの幅狭な先端部がシート状の第2のシールに食い込む状態となるので、第2のシール側で応力を分散させようとする作用が働き、第2のシールに生じる面圧の方が低くなりやすい。そこで、第2のシールの厚さを薄くして弾性変形を抑えることで、第2のシールの面圧分散が極力抑えられる。また、第2のシールにおいては、断面積を小さくすればするほどシール面積に対する断面積の割合が減少するため、へたりやすくなる。そこで本発明では、断面積を極力減らさないようにし、かつ電解膜との接触面積を小さくさせるために、一方のシール、すなわち第1のシールを先端部が幅狭とされたものとして

いる。第1のシールの先端部が幅狭で、これに向かい合う第2のシールを薄いシート状とすることで、電解膜に圧接する両者の面圧を均等化させることができる。また、厚さの薄い第2のシールのへたりは厚さに対するへたり比率が小さいが、肉厚の第2のシール側の反力でそれが補われる。

【0013】上記第1および第2のシールは、電解膜に対し電解膜を傾斜させることなくバランスよく密着することが求められる。例えば、一方のシールの高さが高すぎると、電解膜はそれに押されて傾斜し、電極層が矩形状である場合には、その角部に電解膜が強く接触し、冷熱時の熱サイクルによって生じる膨張と収縮の繰り返しで電解膜は破損しやすくなる。このような不具合の発生を防ぐためには、各シールの高さを、両者が電解膜を挟んでシールした場合に電解膜がいずれか一方側に傾斜しない高さに設定すればよい。

【0014】次に、本発明のセパレータおよびシールの好ましい材質について説明する。セパレータは、金属または金属と黒鉛の複合材料からなるもの、あるいは、樹脂と黒鉛の複合材料からなるものが好ましく用いられる。また、第1および第2のシールは、ゴム、樹脂またはゴムと樹脂の複合材料からなるものが好ましく用いられる。ゴムとしては、フッ素系、シリコン系、エチレン・プロピレン系等の有機ゴムが挙げられる。

【0015】セパレータを金属または金属と黒鉛の複合材料で構成すると、柔軟性を有することから、セパレータの破壊を招きにくい。また、製造にあたっては、プレス加工により表面側にシール溝を、裏面側に凸条をそれぞれ同時に、かつ互いに対応するように形成することができる。これによると、シール溝に第1のシールを設け、反対側の凸条に第2のシールを設け、これらを交互に積層していけば、シール部の位置ずれが起きにくくシールの安定性が増す。また、第1および第2のシールをセパレータに対し同時に成形することができ、生産性の向上が図られる。

【0016】また、セパレータを樹脂と黒鉛の複合材料で構成することによっても、柔軟性を有するセパレータとすることができる。ここで、用いる黒鉛としては、とりわけ膨張黒鉛が好適に用いられる。この膨張黒鉛は、天然黒鉛を原料とし、それを精製後、酸処理し、さらに高温高圧下で黒鉛のC軸（黒鉛結晶構造の六角網面間隙）方向を拡大させることにより可撓性を付与したものであって、荷重に対する寸法変化が比較的大きく、エンジンのガスケット等に適用されている。このような膨張黒鉛に、圧縮成形時にフェノール樹脂等を含浸してセパレータを構成すれば、柔軟性を有することに加え気密性が高くなるので、セパレータ本来が備えるガス拡散機能と電子導電機能が向上するとともに、セパレータどうしの積層継ぎ目のシール性を具備させることができる。

【0017】なお、本発明の第1のシールおよび第2の

シールをセパレータに設ける方法としては、各シールとセパレータとを個別に成形し、組み付け時にシールをセパレータ間に挟み込むか、あるいはシールをセパレータに接着させる方法が挙げられる。また、金型等にセパレータをセットし、金型内に形成したキャビティにシール材料を射出して一体成形する方法を採ることもできる。このような射出成形法は、生産性が高く、組み付け時の取り扱いが容易になるといった利点を有する。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1～図7は、本発明のシール構造に係る第1～第7実施形態であって、燃料電池スタックの積層形態をそれぞれ示している。これら図で、符号1は平面視長方形の電極構造体、6はガス通路6aを有するセパレータである。電極構造体1は、正極と負極である一対のガス拡散電極板（電極層）2、3の間にイオン交換樹脂等からなる電解膜4が挟まれた三層構造である。電極構造体1における中央の電解膜4は、各電極板2、3よりも面積が大きく均一な周縁部4aが露出している。そして、その周縁部4aと各セパレータ6との間がシールされている。

【0019】図1～図5に示すセパレータ6は、ステンレス鋼やアルミニウム合金からなる金属板を断面ジグザグ状にプレス成形したものであり、表裏に形成された溝がガス通路6aとして構成されている。図1の場合は、電極構造体1の両側に1つのセパレータ6が積層されており、これらは、隣接するセパレータ6の溝が向き合わないように積層されている。図2～図5の場合は、電極構造体1の両側に、隣り合う溝のうちの一方の溝が向き合い、他方の溝が向き合わない状態で2つのセパレータ6が積層されている。図6および図7に示すセパレータ6は、膨張黒鉛を成形したものであり、溝によるガス通路6aを有している。

【0020】図1～図5に示したセパレータ6においては、その周縁部に、プレス成形によってシール溝7と凸条8とが表裏一体に形成されている。これらシール溝7と凸条8は、電解膜4の周縁部4aを挟んで互いに対向している。また、図6および図7に示したセパレータ6においては、その周縁部の表裏面に、シール溝7と、これに対応する凸条8がそれぞれ形成されている。そして、各シール溝7には第1のシール10が設けられ、また、各凸条8の先端面には第2のシール20が設けられている。

【0021】上記第1のシール10および第2のシール20によりガス通路6aがシールされる構造は、図1～図7のいずれの場合も同様であり、その構造を図8を参照して説明する。同図に示すように、シール溝7に設けられた第1のシール10は、シール溝7に埋め込まれ、かつシール溝7の深さよりも肉厚であり、先端部が台形状に形成され幅狭となっている。一方、第2のシール20

0は一定厚さのシート状であって、凸条8の先端面に設けられている。これらシール10、20は有機ゴム系であって、例えば、射出成形等の手段によりセパレータ6に一体成形される。なお、図2および図7においては、セパレータ6どうしのシール部は第1のシール10によってシールされている。

【0022】上記第1のシール10および第2のシール20によるシール構造によれば、電解膜4を挟んで各シール10、20が向かい合い、かつ、燃料電池スタックとして構成される際の積層圧に応じた圧力で互いに圧縮し合って電解膜4に密着し、セパレータ6のガス通路6aをシールする。第1のシール10および第2のシール20において、両者が電解膜4を挟んで圧縮されると、第1のシール10の幅狭な先端部が第2のシール20に食い込む状態となるが、第2のシール20の厚さが薄く弾性変形が抑えられることで、第2のシール20の面圧分散が極力抑えられる。また、第1のシール10は先端部が幅狭であり、電解膜4への密着面であるシール面の面積が小さいので、第2のシール20はへたりにくい。このように、第1のシール10の先端部が幅狭で、これに向かい合う第2のシール20を薄いシート状とすることで、電解膜に圧接する両者の面圧を均等化させることができる。また、厚さの薄い第2のシール20のへたりは、厚さに対するへたりに比率が小さいが、肉厚の第2のシール20側の反力でそれが補われる。

【0023】以上の作用により、セパレータ6の寸法のばらつきにより各シール10、20に相対的な位置ずれが生じて、第1のシール10の先端面であるシール面は、第2のシール20の幅から逸脱することなく一定の面積が確保され、両シール10、20間で発生する面圧が均等になりやすい。したがって、電極構造体1の厚さやセパレータ6の寸法のばらつきに影響されることなく、シール性が確保される。

【0024】上記第1のシール10の形態は一例であり、図9(a)～(f)に、先端部が幅狭となる断面形状の変形例を挙げている。図9(a)のシールはシール溝7からの突出部全体が断面台形状である。また、図9(b)は楕円状、図9(c)は段差状、図9(d)が三角形のリブ状、図9(e)、(f)が細いリブ状である。第1のシール10においては、高さや幅が一定であっても、先端部の断面形状によって圧縮時の反力を適宜に変えることができる。

#### 【0025】

【実施例】次に、実施例を提示して本発明の効果を実証する。

【実施例】図10に示すように、一対のガス拡散電極2、3の間に電解膜4を挟んで電極構造体1を構成し、この電極構造体1をセパレータに相当する上下の治具30、40で挟んだ。上下の治具30、40の互いの対向面には、それぞれシール溝7および凸条8が形成されて

いる。そして、上下の治具30、40に装着したシール10、20を、電解膜4を挟んで対向させ、さらに上下の治具30、40を図示せぬ締結治具で互いに締結させ、上下のシール10、20を電解膜4に密着させてシールした。この状態から、上側治具30の中心に空けられた加圧孔よりヘリウムガスを送り込み、単位時間当たりのシール部からのガス漏れ量を測定した。上下の治具30、40、ガス拡散電極2、3、電解膜4、シール10、20の仕様と、試験時の条件を以下の通りとした。

【0026】・上側治具30

材質：SUS316

外寸：90×90×5 (mm)

シール溝7：幅×高さ×全長=2×0.3×256 (mm)

・下側治具40

材質：SUS316

外寸：90×90×5 (mm)

凸条8：幅×高さ×全長=2×0.5×256 (mm)

・ガス拡散電極2、3

材質：Pt/C触媒付きカーボクロス

外寸：60×60×0.5 (mm)

・電解膜4

材質：ペルフルオロスルホン酸ポリマー

・上側シール10

材質：シリコン（硬度50°）

シール溝7：高さ×全長=0.925×256 (mm)

幅=シール溝7側の底面から高さ0.52mmまで2mm

先端面の幅1mm

・下側シール20

材質：シリコン（硬度50°）

幅×高さ×全長=2×0.125×256 (mm)

・上下の治具30、40の締結荷重：1N/mm

・ヘリウムガスの供給圧力：200kPa

【0027】[比較例1] 図11に示すように、対向面\*

\*が平な上下の治具31、41を用い、断面正方形の上下のシール11、21によるシール構造とした以外は、実施例1と同様にしてガス漏れ試験を行った。上下のシール11、21の仕様は次の通りである。

・上下のシール11、21

材質：シリコン（硬度50°）

幅×高さ×全長=2×0.625×256 (mm)

【0028】[比較例2] 比較例1のシール11、21の横方向への位置ずれの最大公差が、X方向、Y方向でそれぞれ0.5mm、したがって上下のシール11、21の最大位置ずれ量を1mmと想定した。これに基づき、図12に示すように、比較例1のシール部分をずらし、対向するシール11、21の幅が全長にわたって1mmとした（比較例1は2mm）以外は、比較例1と同様にしてガス漏れ試験を行った。

【0029】[比較例3] 下側のシール22の幅を4mmとし、これ以外は比較例1と同様にしてガス漏れ試験を行った（図13）。

【0030】[比較例4] 比較例1の下側治具41を用い、下側シール23の高さを0.925mmとした以外は、実施例と同様にしてガス漏れ試験を行った（図14）。

【0031】[比較例5] 比較例1の上側治具31および下側治具41を用い、上側治具31に実施例と同様の上側シール10を装着した。そして、下側シール24の高さが0.925mmとした以外は、比較例4と同様にしてガス漏れ試験を行った（図15）。

【0032】上記のガス漏れ試験は、測定雰囲気温度が20～24℃での初期、測定雰囲気温度が-40℃で1時間を経た後に90℃で1時間おく冷熱サイクル、測定雰囲気温度が90℃での高温耐久の3種類の条件で行った。それらの結果を表1に示す。

【0033】

【表1】

	初期	冷熱サイクル (-40℃/1hr ~90℃/1hr)	高温耐久 (80℃)	テスト後解析結果
実施例	0cc/min	0cc/min (1000サイクル)	0cc/min (1500hr)	—
比較例 1	0cc/min	0cc/min (1000サイクル)	0.5cc/min (1250hr)	・高温耐久による シールのへたり発生
比較例 2	0cc/min	0.5cc/min (100サイクル)	0cc/min (1000hr)	・上下シールが更に 横入した形跡あり
比較例 3	0cc/min	0.3cc/min (750サイクル)	0.3cc/min (1000hr)	下側シール側で漏れ
比較例 4	0cc/min	0cc/min (1000サイクル)	0.5cc/min (1000hr)	下側シール側で漏れ
比較例 5	0cc/min	3cc/min (1000サイクル)	0cc/min (1000hr)	拡散電極コーナー部エッジで 電解膜破損あり

【0034】表1で明らかのように、実施例ではガス漏れが発生せず、シール性に問題がないことが実証された。一方、各比較例では、冷熱サイクルあるいは高温耐

久の少なくともいずれか一方でガス漏れが認められ、シールにも不具合が発生した。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電極構造体の厚さやセパレータの寸法にばらつきがあっても、対向するシールの応力が分散して面圧が均等化され、これによって良好なシール機能が発揮されるとともに、生産性の向上が図られるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図2】 本発明の第2実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図3】 本発明の第3実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図4】 本発明の第4実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図5】 本発明の第5実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図6】 本発明の第6実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図7】 本発明の第7実施形態に係るシール構造が適用された燃料電池の断面図である。

【図8】 本発明のシール構造の概念を示す断面図である。

【図9】 本発明の第2のシールの変形例を示す断面図\*

\*である。

【図10】 実施例のガス漏れ試験の構造を示す断面図である。

【図11】 比較例1のガス漏れ試験の構造を示す断面図である。

【図12】 比較例2のガス漏れ試験の構造を示す断面図である。

【図13】 比較例3のガス漏れ試験の構造を示す断面図である。

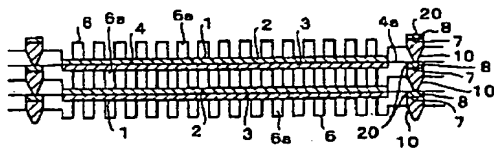
10 【図14】 比較例4のガス漏れ試験の構造を示す断面図である。

【図15】 比較例5のガス漏れ試験の構造を示す断面図である。

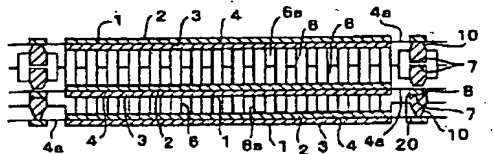
【符号の説明】

- 1…電極構造体
- 2, 3…ガス拡散電極板（電極層）
- 4…高分子電解膜
- 6…セパレータ
- 6a…ガス通路
- 7…シール溝
- 8…凸条
- 10…第1のシール
- 20…第2のシール

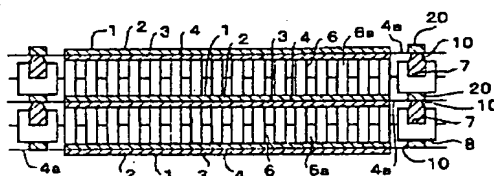
【図1】



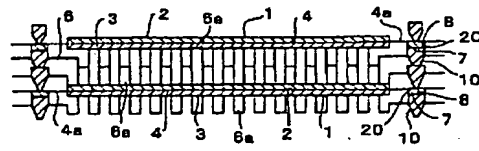
【図3】



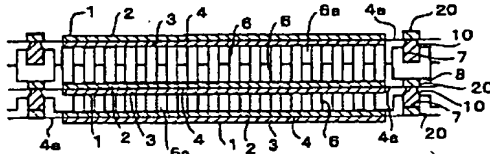
【図5】



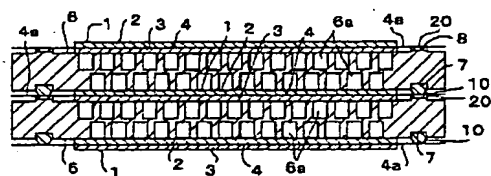
【図2】



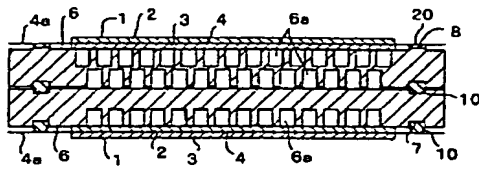
【図4】



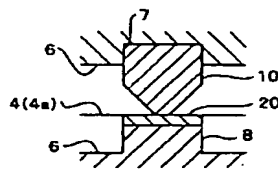
【図6】



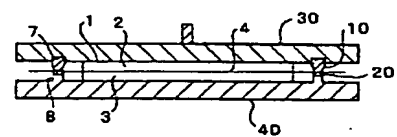
【図7】



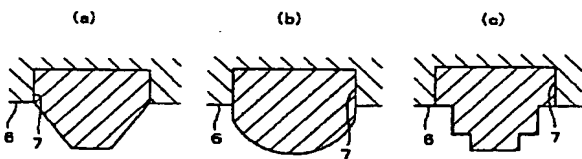
【図8】



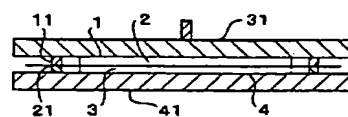
【図10】



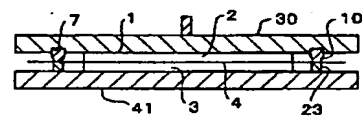
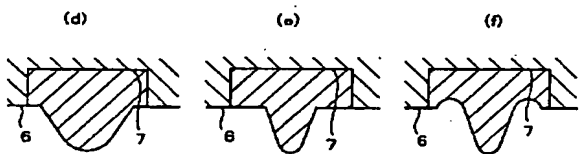
【図9】



【図11】

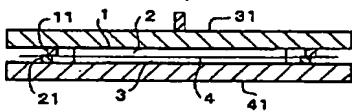


【図14】

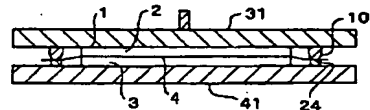
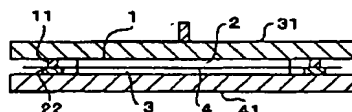


【図15】

【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 辻 誠  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) SH026 AA06 CC03 EE02 EE06 EE18